

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-278165

(P2000-278165A)

(43)公開日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テ-マ-ユ-ト・(参考)

H 0 4 B 1/38

H04B 1/38

5 K 0 1 1

7/26

7/26

X 5K067

審査請求 有 請求項の数28 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平11-83407

(22)出題日 平成11年3月26日(1999.3.26)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 荻野 透

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外1名)

Fターム(参考) 5K011 EA03 JA01 KA03

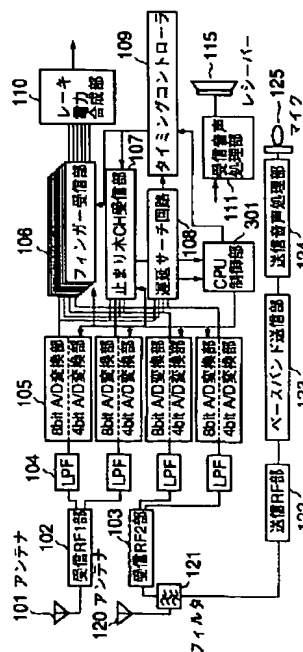
5K067 AA43 BB04 CC10 EED2

(54) 【発明の名称】 携帯電話装置及びその電力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 CDMA方式の携帯電話装置における消費電力、特に、待ち受け時における消費電力を低減することである。

【解決手段】 CDMA方式の携帯電話装置に用いられているA/D変換部におけるA/D変換ビット数を待ち受け時に、少なくすると共に、通話時に多くすることにより、A/D変換部及び拡散処理演算部における消費電力を待ち受け時に、低くすることができる携帯電話装置が得られる。また、A/D変換部を含む受信部における受信波のサンプリングレートを待ち受け時に、通話時に比較して、低下させることによって、同様な効果を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信信号を受け、該受信信号を復調する携帯電話装置において、前記受信信号をアナログ→デジタル（A/D）変換して、変換されたデジタル信号を送出するA/D変換部を備え、前記A/D変換部は、前記変換されたデジタル信号のビット数を可変できるように、構成されていることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項2】 請求項1において、前記A/D変換部は、上位部分と下位部分とを備え、前記上位及び下位部分の双方から前記変換されたデジタル信号を出力できると共に、前記上位及び下位部分のいずれか一方のみから、前記変換されたデジタル信号を出力することにより、前記変換されたデジタル信号のビット数を変化させることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項3】 請求項2において、前記携帯電話装置は、更に、制御部を備え、該制御部から、前記上位及び下位部分の双方から前記変換されたデジタル信号を出力する通常モードと、前記上位及び下位部分のいずれか一方のみから、前記デジタル信号を出力する低電力モードとを選択的に指定するモード切換信号を前記A/D変換部に出力し、前記A/D変換部は、当該モード切換信号によってあらわされる前記通常モードと前記低電力モードで選択的に動作することにより、前記変換されたデジタル信号のビット数を変化させることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかにおいて、前記携帯電話装置は、更に、クロック信号を発生するクロック発生器を備え、前記クロック発生器は、前記A/D変換部に対して、前記変換されたデジタル信号のビット数には関係なく一定の周波数を有するクロック信号を与えることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記携帯電話装置は、前記A/D変換部に接続されたフィンガー受信部を備え、該フィンガー受信部は、ビット数可変の前記変換されたデジタル信号に応答して演算を行い、演算結果信号を得ることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項6】 請求項5において、前記携帯電話装置は、前記フィンガー受信部からの演算結果信号から復調された音声信号を送出する音声信号出力手段を有していることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項7】 請求項6において、前記音声信号出力手段は、前記フィンガー受信部からの前記演算結果信号を合成し、合成信号を送出する合成回路と、該合成信号から復調された音声信号を得るための処理部とを有していることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項8】 請求項5乃至7のいずれかにおいて、前記フィンガー受信部は、複数のフィンガー受信回路によって構成されていることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項9】 請求項8において、前記各フィンガー受信回路は、前記変換されたデジタル信号のビット数の変化に応じた逆拡散動作を行う逆拡散手段と、逆拡散結果を演算して、前記演算結果信号を送出する手段とを有することを特徴とする携帯電話装置。

【請求項10】 請求項9において、前記逆拡散手段は、前記変換されたデジタル信号のビット数に応じたビット数の逆拡散符号を生成する逆拡散符号生成部と、前記変換されたデジタル信号と前記逆拡散符号とを受け、前記変換されたデジタル信号と前記逆拡散符号のビット数に応じた逆拡散演算を行う逆拡散演算部とを備え、前記逆拡散演算部は、前記変換されたデジタル信号と前記逆拡散符号のビット数に応じた逆拡散演算結果を送出することを特徴とする携帯電話装置。

【請求項11】 受信信号を受け、該受信信号を復調する携帯電話装置において、前記受信信号をアナログ→デジタル（A/D）変換して、変換されたデジタル信号を送出するA/D変換部と、前記A/D変換部に対して、互いに異なるレートで有する第1及び第2のサンプリングクロックを供給する可変サンプリングクロック発生器を備え、前記A/D変換部は、前記第1及び第2のサンプリングクロックに応じて、A/D変換を行い、前記第1及び第2のサンプリングクロックに応じたビット数を有するデジタル信号を生成することを特徴とする携帯電話装置。

【請求項12】 請求項11において、前記第1のサンプリングクロックのレートは、前記第2のサンプリングクロックのレートより高いことを特徴とする携帯電話装置。

【請求項13】 請求項12において、前記携帯電話装置は、更に、制御部を備え、該制御部から、前記第1のサンプリングクロックによる通常モードのA/D変換と、前記第2のサンプリングクロックによる低電力モードのA/D変換とを選択的に指定するモード指定信号MSを前記A/D変換部に出力し、前記A/D変換部は、当該モード指定信号によってあらわされる前記通常モードと前記低電力モードで選択的に動作することにより、前記デジタル信号のビット数を変化させることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項14】 請求項11乃至13のいずれかにおいて、前記携帯電話装置は、前記A/D変換部に接続されたフィンガー受信部を備え、該フィンガー受信部は、前記第1及び第2のサンプリングクロックのレートに応じたデジタル信号の演算を行い、演算結果信号を得ることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項15】 請求項14において、前記携帯電話装置は、前記フィンガー受信部からの演算結果信号から復調された音声信号を送出する音声信号出力手段を有していることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項16】 請求項15において、前記音声信号出

力手段は、前記フィンガー受信部からの前記演算結果信号を合成し、合成信号を送出する合成回路と、該合成信号から復調された音声信号を得るための処理部とを有していることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項17】 請求項14乃至16のいずれかにおいて、前記フィンガー受信部は、複数のフィンガー受信回路によって構成されていることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項18】 請求項17において、前記各フィンガー受信回路は、前記第1及び第2のサンプリングクロックのレートに応じた逆拡散動作を行う逆拡散手段と、逆拡散結果を演算して、前記演算結果信号を送出する手段とを有することを特徴とする携帯電話装置。

【請求項19】 請求項1乃至18のいずれかにおいて、前記A/D変換部から出力されるデジタル信号のビット数を手動的に、又は、自動的に可変する手段を備えていることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項20】 請求項1乃至19のいずれかにおいて、前記受信信号は、CDMA方式の信号であることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項21】 請求項1乃至10のいずれかにおいて、前記各A/D変換部は、待ち受け状態のとき、4ビットの前記変換されたデジタル信号を出力する一方、通話状態のとき、8ビットの前記変換されたデジタル信号を出力することを特徴とする携帯電話装置。

【請求項22】 請求項21において、前記変換されたデジタル信号を受ける止まり木チャンネル受信部を備えていることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項23】 請求項21乃至22のいずれかにおいて、前記変換されたデジタル信号を受ける遅延サーチ回路を備えていることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項24】 請求項21乃至23のいずれかにおいて、前記遅延サーチ回路の出力は、タイミング制御部に与えられ、当該タイミング制御部は、前記遅延サーチ回路の出力にしたがって、前記止まり木チャンネル受信部及び前記フィンガー受信部を制御することを特徴とする携帯電話装置。

【請求項25】 請求項1乃至24のいずれかにおいて、前記A/D変換部に与えられる受信信号としてのアナログ信号は、4.096MHzのベースバンド帯域にあることを特徴とする携帯電話装置。

【請求項26】 CDMA通信方式に使用され、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換部において、制御信号によって、前記デジタル信号のビット数、及び、前記アナログ信号のサンプリングレートのうち、いずれか一方を可変できることを特徴とするA/D変換部。

【請求項27】 CDMA方式の携帯電話装置に使用される電力制御方法において、前記携帯電話装置内のA/D変換部におけるビット数及びサンプリングレートのい

ずれかを待ち受け時と、通話時で可変することにより、前記ビット数或いはサンプリングレートの異なるデジタル信号を得、当該デジタル信号を演算することによって、前記待ち受け時における演算回路の電力消費を低減することを特徴とする電力制御方法。

【請求項28】 請求項27において、前記待ち受け時の前記A/D変換部のビット数或いはサンプリングレートは、前記通話時の前記A/D変換部のビット数或いはサンプリングレートよりも低いことを特徴とする電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、A/D変換部を備えた携帯電話装置に関し、特に、CDMA通信方式に使用される携帯電話装置及び当該携帯電話装置の電力制御方法に関する。に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、携帯電話装置等の移動局及び基地局を含む複数の局が、同一の周波数帯域を使用して同時に通話できるCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) 方式が、注目を集めている。これは、CDMA方式においては、他のFDMA (Frequency Division Multiple Access) 方式、及び、TDMA (Time Division Multiple Access) 方式に比較して、高い周波数利用効率が得られ、周波数資源を有効に利用できるからである。しかしながら、一般に、CDMA方式に使用される受信回路における消費電力は、他の方式における受信回路の消費電力より大きくなり、特に、待ち受け時における消費電力が大きいと言う欠点がある。

【0003】一方、この種、CDMA方式にも、CDMA-TDD (Time Division Duplex) 方式等、種々の方式が提案されており、各CDMA方式に応じて省電力化対策が採られている。例えば、特開平9-261172号公報 (以下、引用例1と呼ぶ) には、CDMA/TDD方式の移動通信制御装置が示されており、ここでは、移動局に、送信オフの際、通常の送信電力よりも小さい電力のダミー信号を送信する機能を持たせ、基地局では、受信したダミー信号を用いて送信アンテナの選択が行われている。

【0004】更に、特開平10-209943号公報 (以下、引用例2と呼ぶ) には、待ち受け状態にあるときの消費電力を低減するために、待ち受け状態における間欠受信モードとして、通常の間欠モードと、省エネ間欠モードを設けておき、これら2つの間欠受信モードをユーザによって切り換える受信装置が開示されている。この場合、省エネ間欠モードの間欠受信間隔を、通常の間欠モードの間欠受信間隔に比較して長くすることにより、待ち受け状態における消費電力の低減を図ってい

る。即ち、引用例2では、電源回路からの電源供給を間欠受信モードに応じて制御することにより、省エネ間欠モードにおける電力消費を通常モードにおける電力消費に比較して少なくできる。

【0005】また、特開平9-261167号公報（以下、引用例3と呼ぶ）には、通話を行うための通話チャンネルと、移動機を呼び出すためのページングチャンネルのうち、通話チャンネルの帯域よりも狭帯域のページングチャンネルを送信側から送信する一方、移動機側では、利用して、待ち受け時に、通信チャンネル用の広帯域A/D変換部を動作させず、当該ページングチャンネル用の狭帯域のA/D変換部のみを動作させるシステムが提案されている。このシステムによれば、移動機側を構成するCDMA方式の携帯電話装置は、待ち受け時に、ページングチャンネル用の狭帯域A/D変換部を含むデータ受信手段のみに、電源を供給するだけで良いため、待ち受け時における消費電力を低減できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の携帯電話装置のうち、引用例1に示された移動制御装置は、CDMA-TDD方式のみに適用でき、他のCDMA方式には適用できず、一般性がないと言う欠点を有している。更に、通常の制御信号のほかに、ダミー信号を送信する必要があり、基地局及び受信機の構成が複雑になると言う欠点がある。

【0007】他方、引用例2に示された受信装置は、ユーザ自身が2つの間欠受信モードを切り換えているため、ハンドオフ等を自動的に、且つ、頻繁に行う必要があるCDMA方式には、適用しにくいと言う欠点がある。

【0008】一方、引用例3に示されたCDMA方式の携帯電話装置では、通信チャンネル用の広帯域A/D変換部のほかに、ページングチャンネル用の狭帯域A/D変換部を別個に設ける必要があり、構成上、複雑になると言う欠点がある。また、この構成では、送信側においても、ページングチャンネルを通話チャンネルよりも狭帯域の拡散信号を用意する必要があり、携帯電話装置だけでなく、基地局側における構成を変更しなければならない。更に、引用例3では、待ち受け状態における消費電力を減少させることはできるが、通話状態における消費電力を減少させることはできない。

【0009】本発明の目的は、制御信号、拡散符号等を変更することなく、且つ、ダミー信号等を使用することなく、消費電力を低減できる携帯電話装置を提供することである。

【0010】本発明の他の目的は、必要に応じて、待ち受け時だけでなく、通話時における消費電力をも減少させることができる携帯電話装置を提供することである。

【0011】本発明の更に他の目的は、A/D変換部におけるビット数またはサンプリング周波数と消費電力と

の関係を考慮すると共に、ビット数またはサンプリング周波数と復調された音声の関係をも利用して、消費電力を低減できる携帯電話装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、ベースバンド信号をサンプリングして、一旦、デジタル信号に変換した後、復調する携帯電話装置の場合、サンプリングレートが高くなればなるほど、消費電力は大きくなり、他方、音声、或いは、制御信号を予め定められたサンプリングレートより低いサンプリングレートをを用いて、サンプリングしても、充分、認識可能であると言う原理に基いている。このことは、単に、サンプリングレートだけでなく、A/D変換部で変換されたデジタル信号のビット数についても当てはまり、ビット数を待ち受け時に、通話時よりも少なくすることによっても、携帯電話装置の消費電力を低減でき、また、A/D変換部からの少ないビット数を演算処理することによっても、音声、或いは、制御信号を認識できる。

【0013】このことを利用して、本発明では、例えば、待ち受け状態等のように、低消費電力で動作させる必要がある場合には、通常モードよりも低い電力の低電力モードで動作させ、この低電力モードにおける受信信号のA/D変換部のビット数、或いは、サンプリングレートを通常モードにおけるサンプリングレートよりも低くすることにより、携帯電話装置の消費電力を低下させることができる。

【0014】この場合、復調された音声の品質の点で、若干劣化しても、通常の制御、並びに、通話には支障のない範囲で、低電力モードにおけるビット数、或いは、サンプリングレートを低下させておくことが望ましい。ここで、低電力モードは、単に、待ち受け時だけでなく、通話時においても選択されても良い。この場合、携帯電話装置は、通話時においても、低電力モードで動作することになり、この結果、受信信号は、少ないビット数、或いは、低サンプリングレートで通話信号が復調されることになる。

【0015】例えば、通常の状態（通常モード）では、A/D変換部から出力されるデジタル信号のビット数を8ビットとし、低電力モードでは、A/D変換部から4ビットのデジタル信号を出力することによって、消費電力を低減できる。また、例えば、4.096MHzのベースバンド信号をA/D変換する場合、通常モードにおいて、16.394MHzのサンプリングクロックを使用して、サンプリングし、低電力モードにおいて、8.192MHzのサンプリングクロックによりサンプリングするように、構成しても良い。

【0016】本発明の一実施態様によれば、受信信号を受け、該受信信号を復調する携帯電話装置において、前記受信信号をアナログーデジタル（A/D）変換して、変換されたデジタル信号を送出するA/D変換部

を備え、前記A/D変換部は、前記変換されたデジタル信号のビット数を可変できるように、構成されていることを特徴とする携帯電話装置が得られる。

【0017】この場合、携帯電話装置には、制御部が設けられ、該制御部から、前記上位及び下位部分の双方から前記変換されたデジタル信号を出力する通常モードと、前記上位及び下位部分のいずれか一方のみから、前記デジタル信号を出力する低電力モードとを選択的に指定するモード切換信号を前記A/D変換部に出力する。前記A/D変換部は、当該モード切換信号によってあらわされる前記通常モードと前記低電力モードで選択的に動作することにより、前記変換されたデジタル信号のビット数を変化させることができる。

【0018】本発明の他の実施形態によれば、受信信号を受け、該受信信号を復調する携帯電話装置において、前記受信信号をアナログーデジタル(A/D)変換して、変換されたデジタル信号を送出するA/D変換部と、前記A/D変換部に対して、互いに異なるレートを有する第1及び第2のサンプリングクロックを供給する可変サンプリングクロック発生器を備え、前記A/D変換部は、前記第1及び第2のサンプリングクロックに応じて、A/D変換を行い、前記第1及び第2のサンプリングクロックに応じたビット数を有するデジタル信号を生成することを特徴とする携帯電話装置が得られる。より具体的に言えば、第1のサンプリングクロックのレートは、第2のサンプリングクロックのレートより高く設定される。この場合、携帯電話装置には、更に、制御部が設けられ、該制御部から、前記第1のサンプリングクロックによる通常モードのA/D変換と、前記第2のサンプリングクロックによる低電力モードのA/D変換とを選択的に指定するモード指定信号MSが、前記A/D変換部に出力される。前記A/D変換部は、当該モード指定信号によってあらわされる前記通常モードと前記低電力モードで選択的に動作することにより、前記デジタル信号のビット数を変化させる。

【0019】本発明の更に他の実施形態によれば、CDMA通信方式に使用され、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換部において、制御信号によって、前記デジタル信号のビット数、及び、前記アナログ信号のサンプリングレートのうち、いずれか一方を可変できることを特徴とするA/D変換部が得られる。

【0020】本発明の別の実施形態によれば、CDMA方式の携帯電話装置に使用される電力制御方法において、前記携帯電話装置内のA/D変換部におけるビット数及びサンプリングレートのいずれかを待ち受け時と、通話時で可変することにより、前記ビット数或いはサンプリングレートの異なるデジタル信号を得、当該デジタル信号を演算することによって、前記待ち受け時における演算回路の電力消費を低減することを特徴とする電力制御方法が得られる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の一実施の形態に係る携帯電話装置を説明する。

【0022】まず、本発明に係るCDMA方式を概略的に説明すると、基地局から各移動局、即ち、携帯電話装置へのフォワードリンクには、パイロットチャネル、同期チャネル、及び、通話チャネルのほか、止まり木チャネル及びページングチャネルが備えられており、各チャネルには、互いに異なるコード、例えば、複数のウォルシュコードが割り当てられている。

【0023】このうち、止まり木チャネルは、電源投入時に受信されるチャネルであり、予め定められた時間間隔毎に受信される。各携帯電話装置は、電源投入時に、まず、この止まり木チャネルを捕捉して、複数の基地局からの止まり木チャネルの受信レベルを比較することにより、当該携帯電話装置に最も近い基地局を選択する。

【0024】一方、ページングチャネルは、各携帯電話装置に着信があった場合、当該携帯電話装置に対して着信を知らせるページング情報を伝送するためのチャネルである。ページングチャネルとして、所定数のチャネルが割り当てられており、このページングチャネルを介して、各携帯電話装置に着信があったかどうか、基地局から通知される。

【0025】この例に示されたCDMA方式の携帯電話装置は、電源が投入されると、まず、止まり木チャネルを捕捉することにより、基地局を選択する。続いて、ページングチャネルを監視することによって、当該携帯電話装置に対する着信呼の有無が検出される一方、ページングチャネルを使用して、当該基地局のサービスエリア内にあることが検出され、位置登録が行われる。また、前述したことから明らかな通り、ページングチャネルを通して、サービスエリア内の各携帯電話装置に、間欠的に、当該携帯電話装置に着信があるかどうか、基地局から通知される。

【0026】以下では、通話チャネル以外のチャネル、及び、通話チャネル以外のチャネルに伝送される信号をそれぞれ集散的に呼称する場合、これら通話チャネル以外のチャネル及び信号をそれぞれ制御チャネル及び制御信号と呼ぶものとする。

【0027】ここで、止まり木チャネル、ページングチャネル等の制御チャネルを通して、各携帯電話装置に伝送される制御信号は、通話チャネルに伝送される通話信号に比較して少ないシンボル数であらわすことができる。

【0028】上記したことを考慮して、図1を参照すると、本発明の一実施の形態に係る携帯電話装置は、ダイバーシチ受信方式を採用している。この関係で、図示された携帯電話装置は、受信専用アンテナ101及び送受信アンテナ120とによって構成される2つのアンテナを備え、受信専用アンテナ101及び送受信アンテナ1

20には、受信RF1部102及び受信RF2部103がそれぞれ接続されている。

【0029】また、図示された例では、送受信アンテナ120にフィルタ121を介して、送信RF部122が接続されている。当該送信RF部122には、送信音声処理部124及びベースバンド送信部123により、通常の処理を受けたマイクロフォン125からの音声信号が与えられ、当該処理を受けた音声信号は、送受信アンテナ120から無線信号の形で、基地局に送信される。より具体的に言えば、マイクロフォン125から入った 10 音声信号が、送信音声処理部124を通して、ベースバンド送信部123に与えられ、当該ベースバンド送信部123において拡散処理される。拡散処理された信号は、送信RF部122により高周波信号に変換された後、フィルタ121及びアンテナ120を介して、基地局へ送信される。尚、本発明は、受信における動作と関連しているため、送信動作については、より詳細な説明は省略する。

【0030】ここで、図示された携帯電話装置に受信される受信波は、制御信号及び通話信号を含み、これら制 20 御信号及び通話信号は、予め定められたウォルシュコード等の拡散符号によりスペクトラム拡散されると共に、疑似ランダム(PN)符号等によりランダム化されることによっても拡散されているものとして、直交変調を受けているものとする。

【0031】図示された2系統の無線受信部は、受信RF1部102及び受信RF2部103を含んでおり、これら2系統の無線受信部では、前述したように、ダイバーシティ受信が行われる。また、受信RF1部102及び受信RF2部103に与えられる受信波は、直交変調 30 されている。このため、各受信RF部102、103は、基地局からの受信波を周波数変換して、ベースバン

るから、ここでは、PN符号等に関する逆拡散については、詳述しない。

【0034】図1において、各受信RF部102、103から、ベースバンド信号のI信号及びQ信号をそれぞれ受けたLPF104では、それぞれI信号及びQ信号をフィルタリングし、フィルタリングされたベースバンド信号は、後述するA/D変換回路105において、ディジタル信号に変換される。ここで、図示されたA/D変換部105には、CPU制御器301から、後述する 10 モード切換信号SWが与えられている。

【0035】各A/D変換部105で変換されたディジタル信号のうち、止まり木チャネルの状態は、止まり木チャネル受信部107に与えられ、この状態に応じて、最も近接した基地局が選択される。ここで、止まり木チャネルの状態は、通話状態における通話信号に比較して、少ないビット数であらわすことができる。

【0036】また、各A/D変換部105からのディジタル信号は、遅延サーチ回路107に供給されている。遅延サーチ回路107では、マルチパス成分が算出され、ピークをあらわす信号がタイミングコントローラ109に送出される。更に、通話信号をあらわすディジタル信号は、レイクフィンガー受信部(ここでは、単に、フィンガー受信部と呼ぶ)106に与えられる。図示された実施の形態では、フィンガー受信部106は、6つのフィンガー受信回路によって構成されている。

【0037】この構成では、遅延サーチ回路108において、基地局からの受信波の電力を時間軸で計算し、どのタイミングにおける電力が最も大きいかを計算すると共に、次に電力の大きいタイミングをも計算している。当該遅延サーチ回路108の計算結果に基づいて、タイ 30 ミングコントローラ109では、最大電力のタイミングでフィンガー受信部106のある受信回路を駆動状態にし、更に、他の電力の大きいタイミングにより次のフ

合成出力は受信音声処理部111で、音声信号に変換された後、受信音声信号としてレシーバ115に送出されている。

【0040】一方、4つのA/D変換部105に接続された止まり木チャネル受信部107は、携帯電話装置の待ち受け状態の間、間欠的に割り当てられた止まり木チャネルを監視し、当該止まり木チャネルの状態により基地局を選択している。また、図示されてはいないが、公知の手段により、ページングチャネルを監視して、当該携帯電話装置への着信が検出されている。

【0041】この場合、携帯電話装置には、自局呼出し時間が、前述したように、携帯電話機の位置登録時に知らされているため、携帯電話装置の受信側を自局呼出し時間に、CPU制御部301の制御の下に、間欠的に立ち上げることができる。

【0042】以下、A/D変換部105の後に続く、フィンガー受信部106等の部分を集散的に、演算部と呼ぶことにする。

【0043】ここで、図1に示された携帯電話装置内に設けられた4つのA/D変換部105が、従来技術と同様に、それぞれベースバンド信号を8ビットのデジタル信号に変換するA/D変換部105によって構成されているものとし、各A/D変換部105では、上記したベースバンド信号は、その周波数の4倍のサンプリングレートで、サンプリングされるものとする。

【0044】この場合、全てのA/D変換部105は、 $4 \times 4.096 \text{ MHz}$ (16.384 MHz)のようになり、高いサンプリングレートで動作することになり、また、A/D変換部105に接続されたフィンガー受信部106を構成する全てのフィンガー受信回路も、 16.384 MHz で動作することになる。

【0045】このような構成を備えた携帯電話装置では、基地局からの自局呼び出し信号を受信した場合、受信側を間欠的に立ち上げたとしても、8ビットの信号を 16.384 MHz で演算する必要がある。また、最適なタイミングをとるため、マルチパスフェージングによって遅延した時間すべてを逆拡散演算する処理等も、全て8ビット単位で、 16.385 MHz のクロック信号乃至サンプリング信号を用いて行わなければならない。したがって、この構成では、待ち受け時においても多大な電力を消費する結果となる。このように、待ち受け状態における消費電力が大きいことは、CDMA方式の携帯電話装置の実用化にも影響を与える重大な問題である。

【0046】図示された実施の形態に係る本発明の携帯電話装置では、上記した問題を解決するために、LPF104に接続されるA/D変換部105として、8ビット及び4ビットの出力を選択的に出力できるようなA/D変換部を使用している。より具体的に言えば、着呼状態、及び、通話状態にある場合、待ち受け状態に比較し

て、データ通信中、正確にデータを受信する必要がある。このことを考慮して、着呼状態、及び、通話状態にある場合には、図示されたA/D変換部105は、CPU制御部301からの制御信号により8ビットでA/D変換処理が行われる。この時、A/D変換部105に与えられるクロック信号の周波数は、 16.384 MHz であり、A/D変換部105からは、8ビットのデジタル信号が並列に出力される。この状態を、ここでは、通常モードと呼ぶ。

10 【0047】図示された例では、8ビットパラレルのデジタル信号は、6個のフィンガー受信回路によって構成されるフィンガー受信部106に並列に供給される。各フィンガー受信回路では、上記したクロック信号と同じ周波数を有するサンプリング信号によって演算が行われ、各演算結果がレーキ電力合成器110に出力される。

【0048】この状態では、A/D変換部105、及び、フィンガー受信部106全体が、動作状態となるため、携帯電話装置の受信側における消費電力は大きい。

20 【0049】しかしながら、待ち受け状態にある場合には、消費電流を小さくすることができる。この実施の形態では、待ち受け時における消費電流を低減するため、CPU制御部301からの制御信号により、A/D変換部105、及び、フィンガー受信部106が、4ビット処理状態（以下、低電力モードと呼ぶ）に変更される。尚、低電力モードにおけるA/D変換部105及びフィンガー受信部106のクロック信号の周波数も、 16.384 MHz である。このように、同じクロック信号周波数を用いて4ビット処理を行った場合、8ビット処理用のA/D変換部105の内、下位4ビットの回路（即ち、A/D変換部105の半分の回路）だけを動作状態にするだけで良く、したがって、A/D変換部105の消費電力を半減できる。

30 【0050】また、A/D変換部105以降のフィンガー受信部106においても、8ビット全体を処理する必要がなく、半分の回路だけを動作させれば良いから、フィンガー受信部106の消費電力をも半減できる。上記した構成を採用した場合、待ち受け状態における消費電力を低下させることができるため、携帯電話装置として長時間待ち受けが可能となる。また、この種の携帯電話装置における待ち受け状態の消費電力は、主に、A/D変換部105及びフィンガー受信部106の消費電力によって決定されるため、A/D変換部105及びフィンガー受信部106の消費電力を低減できることは、極めて効果大きい。

40 【0051】次に、図2を参照して、図1に示されたA/D変換部105と、フィンガー受信部106を構成するフィンガー受信回路（106a）の一例をより具体的に説明する。尚、図2では、図を簡略化するために、単一のフィンガー受信回路106aだけが示されている。

図示されたA/D変換部105及びフィンガー受信回路106aには、クロック発生器301から、16.384MHzの周波数を有するクロック信号CKが与えられており、更に、図1に示されたCPU制御部301から、8ビット/4ビットのモード切換信号SWが供給されている。

【0052】また、図2に示されたA/D変換部105は、図1に示された受信RF1部102からLPF104を介してI信号を受け、8ビット又は4ビットのデジタル信号に変換するものとする。今、モード切換信号SWにより、8ビットモードが指定されると、A/D変換部105は、8ビットのデジタル信号を出力し、他方、モード切換信号SWにより、4ビットモードが指定されると、A/D変換部105は、4ビットのデジタル信号を出力する。4ビットモードでは、8ビットのデジタル信号を出力できるA/D変換部105の内、下位4ビット部分だけが動作状態となり、上位4ビット部分は不動作状態になるため、この状態における消費電力は、8ビットモードにおける消費電力の半分になる。したがって、4ビットモードは低電力モードとなり、他

方、8ビットモードは通常モードとなる。

【0053】更に、図2に示されたフィンガー受信回路106aは、逆拡散部35、ビット変換部36、及び、加算部37とによって構成されている。更に、逆拡散部35は、逆拡散演算部351及び逆拡散符号生成部352とを備え、これら逆拡散演算部351及び逆拡散符号生成部352にも、前述したクロック信号CK及びモード切換信号SWが与えられている。逆拡散符号生成部352は、モード切換信号SWにより、8ビットモードが指定されると、16.384MHzのクロック信号CKにしたがって8ビットの逆拡散符号を出力し、他方、4ビットモードが指定されると、16.384MHzのクロック信号CKにしたがって4ビットの逆拡散符号を出力する。

【0054】また、逆拡散演算部351は、モード切換信号SWに応じて、A/D変換部105からのデジタル信号を逆拡散符号によって逆拡散し、4ビット又は8ビットの演算結果信号を出力する。モード切換信号SWによって、4ビットモードが指定された場合、逆拡散演算部351及び逆拡散符号生成部352は、下位4ビットに関係する部分だけが動作し、上位4ビットに関連する部分は不動作状態を維持するため、4ビットモードにおける逆拡散部35の消費電力は、8ビットモードの場合に比較して半分になる。

【0055】4ビット又は8ビットの演算結果信号は、ビット変換部36に供給される。ビット変換部36も、モード切換信号SWによりモード切換が行われる。より具体的に述べると、モード切換信号SWにより、4ビットモードが指定されると、8ビットの出力信号がビット変換部36から出力され、他方、8ビットモードが指定

されると、16ビットの出力信号がビット変換部36から出力される。このビット変換部36におけるビット数の変換は、後段に設けられた加算部37において加算する際、桁上げが生じることを考慮したものである。ビット変換部37においても、4ビットモードがモード切換信号により指定されると、上位8ビットに関連する部分は不動作状態となり、消費電力を低減できる。

【0056】前述したように、図2に示された実施の形態では、A/D変換部105、逆拡散部35、ビット変換部36は、ベースバンド信号の4倍の周波数を有するクロック信号CKによって動作している。このことは、図示されたA/D変換部105及びフィンガー受信回路106aでは、ベースバンド信号の4倍の周波数を有するクロック信号CKによって、サンプリングが行われていることを意味している。このため、加算部37は、ビット変換部36からの出力信号を4クロック信号分加算する。加算部37における加算結果は、加算出力として、図1に示されたレーキ電力合成部110に供給される。加算部37では、モード切換信号SWにより、4ビットモードが指定された場合、8ビットのビット変換部36の出力信号が加算される。この状態では、上位の8ビットに関する演算は、加算部37では行われないから、4ビットモードでは、加算部37においても、消費電力を低減できる。

【0057】以下、図1に示された携帯電話装置に、図2に示したビット数可変のA/D変換部105を使用した場合における全体的な動作を説明する。この場合、高周波受信波は、アンテナ101、120より入力される。ダイバーシチ受信の場合、受信RF1部103、受信RF2部102にてベースバンド信号の周波数までミックスダウンされる一方、各受信RF部102、103においてベースバンド信号は、I信号とQ信号に分離され、次段に設けられたLPF104へ入力される。フィルタ104によりフィルタリングされたベースバンド信号は、前述したモード指示信号MSにしたがって、選択的に8ビットまたは4ビットで動作する4つのA/D変換部105により、8ビットまたは4ビットのデジタル信号に変換される。

【0058】ここで、本発明の特徴である待ち受け時における動作を説明する。この場合、まず、止まり木チャネルの監視結果をあらわすA/D変換部105からの4ビットの出力が、止まり木チャネル受信部107に送出され、当該止まり木チャネル受信部107で処理され、最寄りの基地局が決定される。続いて、4つのA/D変換部105はそれぞれ4ビットモードで動作し、4ビットのデジタル信号をフィンガー受信部105、止まり木チャネル受信部107、及び、遅延サーチ回路108に出力する。

【0059】4ビットモードでは、前述したように、各A/D変換部105、各フィンガー受信回路106aを

構成する回路の一部だけが使用されるから、待ち受け時における消費電力を半減させることができる。また、フィンガー受信部106を構成する6つのフィンガー受信回路の待ち受け時における消費電力をも半減できる。

【0060】6つのフィンガー受信回路106aにより、図2を用いて説明されたように逆拡散演算された演算結果信号は、次段のレーキ電力合成部110で、合成され、より大きな音声受信信号が音声出力信号として、受信音声処理部111から送出され、マイクロホン125によって再生される。

【0061】遅延サーチ回路108、タイミングコントローラ109の動作については、前述したので、ここでは、説明を省略する。

【0062】次に、図3をも参照して、本発明の特徴となるA/D変換部105及びフィンガー受信部106の動作をより具体的に説明する。

【0063】CDMA携帯電話機は、電源が投入されると、CPU制御部301により装置全体の動作が始まる。基地局との間で携帯電話装置は、まず、止まり木チャネルを監視することにより、位置登録を開始する。このとき、A/D変換部105のビット数は正確な受信データを受信するため8ビットに設定される（ステップS1）。位置登録終了（ステップS2）後、発呼若しくは着呼動作となった場合（ステップS3）、引き続き8ビットで動作し（ステップS4）、通常のA/D変換・逆拡散処理モードを続ける（ステップS5）。

【0064】位置登録終了後、待ち受け処理に入った場合（ステップS6）、CPU制御部301からの信号でA/D変換部105は4ビット動作に入ることにより（ステップS7）、省電力A/D変換・逆拡散処理モード、即ち、低電力モードとなり（ステップS8）、A/D変換部自体も半分の電力で動作する。次段の止まり木チャネル受信部108も処理するビット数が半分のため、逆拡散処理部の消費電流が半分となり、消費電力を大幅に低減できる。

【0065】図4を参照して、本発明の他の実施形態に係る携帯電話装置を説明する。図4には、本発明に係る携帯電話装置のうち、A/D変換部105及びフィンガー受信回路106bのみが示されており、これらA/D変換部105及びフィンガー受信回路106bは、サンプリングレートの異なる第1及び第2のサンプリングクロックを発生できる可変サンプリングクロック発生器41に接続されており、この例では、第1のサンプリングクロックは、第2のサンプリングクロックに比較して、高いレートを有しているものとする。したがって、ここでは、第1のサンプリングクロックによって動作する状態を高速サンプリングモードと呼び、第2のサンプリングクロックによって動作する状態を低速サンプリングモードと呼ぶ。

【0066】この関係で、CPU制御部301は、高速サンプリングモード及び低速サンプリングモードを指示するモード指示信号MSを可変サンプリングクロック発生器41に送出する。ここで、高速サンプリングモード及び低速サンプリングモードは、前述した8ビットモード及び4ビットモードにそれぞれ対応している。したがって、モード指示信号MSは、図2に示されたモード切換信号SWと同じで良い。

【0067】図4において、A/D変換部105に与えられるベースバンド信号が、4.096MHzの周波数を有しているものとする。この場合、高速サンプリングモードがモード指示信号MSによって指示されると、図示された可変サンプリングクロック発生器41は、16.384MHzのサンプリングレートを有する第1のサンプリングクロックを発生し、他方、低速サンプリングモードMSがによって指示されると、可変サンプリングクロック発生器41は、8.192MHzのサンプリングレートを有する第2のサンプリングクロックを発生する。

【0068】可変サンプリングクロック発生器41からの第1及び第2のサンプリングクロックは、フィンガー受信回路106bのA/D変換部105、フィンガー受信回路106b、及び、止まり木チャネル受信部107（図1）に与えられる。

【0069】前述したことから明らかな通り、位置登録処理、及び、発着呼処理の際、更に、通話時には、CPU制御部301からのモード指示信号MSによって、高速サンプリングモードが指定される。この場合、図2及び図3を用いて説明した8ビットモードの場合と同様に、ベースバンド信号の4倍の周波数（即ち、16.384MHz）の第1のサンプリングクロックが、可変サンプリングクロック発生器41からA/D変換部105及びフィンガー受信回路106bに供給される。

【0070】A/D変換部105からは、各第1のサンプリングクロックの各パルスタイミングで、8ビットのデジタル信号が、並列に逆拡散部35に与えられる。逆拡散部35は、逆拡散演算部351a及び逆拡散符号生成部352aを含み、逆拡散符号生成部352aでは、8ビットの逆拡散符号を逆拡散演算部351aに出力する。

【0071】逆換算演算部351aは、A/D変換部105からの8ビットのデジタル信号を逆拡散符号により逆拡散して、8ビットの演算結果をビット変換部36に送出し、16ビットに変換された後、加算部37に与えられる。この動作は、図2を用いて説明された8ビットモードと同様であるので、ここでは、詳述しない。

【0072】一方、待ち受け時には、CPU制御部301からのモード指示信号MSによって、低速サンプリングモードが指定される。この場合、上記したように、ベースバンド信号の2倍の周波数（8.192MHz）を

有する第2のサンプリングクロックが、可変サンプリングクロック発生器41からA/D変換部105及びフィンガー受信回路106bに供給される。

【0073】低速サンプリングレートの第2のサンプリングクロックが与えられると、当該各サンプリングパルスのタイミングで、4ビットのデジタル信号がA/D変換部105から出力される。

【0074】ここでは、第2のサンプリングクロックによってサンプリングされた4ビットのデジタル信号は、図示されたA/D変換部105に接続された8本の出力ラインのうち、一本のラインおきに配置された4本のライン上に出力される。一方、逆拡散符号生成部352aからの逆拡散符号も、一本のラインおきに配置された4本のライン上に出力され、逆拡散演算部351aの演算結果も、一本おきに配置されたライン上に送出される。逆拡散演算部351aの演算結果は、ビット変換部36で8ビットに変換された後、加算部36において4サンプリングパルス分のビット変換部36の出力が加算され、各加算出力信号として、フィンガー受信回路106bからレーキ電力合成部110（図1）に出力される。

【0075】図4に示された携帯電話装置の動作は、図3を参照して説明された図1の携帯電話装置の動作と実質上同一であるから、ここでは、説明を省略する。

【0076】このように、低速サンプリングモードでは、A/D変換部105及び各フィンガー受信回路106bにおいて、低速で、即ち、高速サンプリングモードの半分のレートでサンプリングが行われるため、A/D変換部105及びフィンガー受信回路106bにおける消費電力は、高速サンプリングモードの際における消費電力に比較して低減できる。

【0077】

【実施例】上記した実施の形態では、8ビットによる処理を4ビットにし、消費電力を削減したが、このビット数はNビットからMビットへ変更する場合も、同様の結果が得られる（但し、Nビット>Mビットである）。尚、上記した実施の形態では、通話状態と待ち受け状態との間で、A/D変換部のビット数を変更する場合について述べたが、通話状態中に、A/D変換部のビット数を変更するようにしても良い。ここで、ビット数、或いは、サンプリングレートの変更は、例えば、通話信号を10ビットで伝送されている場合、4ビットの低速モードまで低下させても、通話信号を認識できること、即ち、2/5まで、ビットレート、或いは、サンプリングレートを低下させても通話信号を認識できることが判明した。

【0078】更に、図2及び図4に示されたCPU制御部31は、通常モード及び低電力モードを自動的に切り換えても良いし、或いは、手動により切り換えて良い。自動的にモードを切り換える場合、携帯電話装置の送信

電力が一定値以上になると、低電力モードに切り換えることにより、電力の消費を低減できる。また、前述したように、待ち受け時に、低電力モードに切り換えても良いし、受信音声信号の不存在の場合に、通常モードから低電力モードに自動的に切り換えてもよい。

【0079】一方、手動の場合、通常モードと低電力モードとの切換を予め定められたファンクションキーに設定しておき、所有者の意思により任意に通常モードと、低電力モードを選択するようにすることも、可能である。

【0080】

【発明の効果】以上述べたように、本発明では、待ち受け時における消費電力を大幅に低減できるため、長時間の待ち受けが可能なCDMA方式の携帯電話装置を構成することができる。CDMA携帯電話装置では、逆拡散演算処理による高速処理が必要で、この処理のため多くの電流が消費されていたが、本発明では、A/D変換部、逆拡散演算部の電流を半分程度に抑えることができるため、長時間の待ち受けが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る携帯電話装置を説明するためのブロック図である。

【図2】本発明に係る形態電話装置の要部を説明するためのブロック図である。

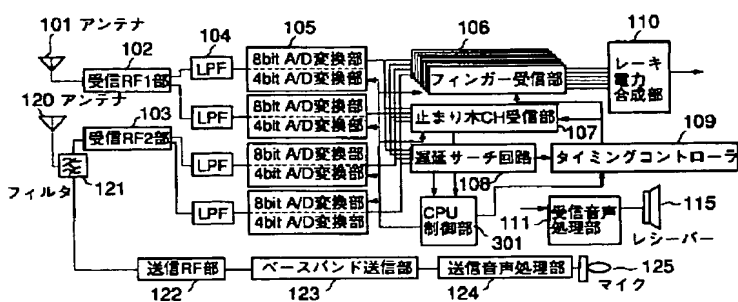
【図3】図1に示された携帯電話装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明の他の実施形態に係る携帯電話装置の要部を説明するためのブロック図である。

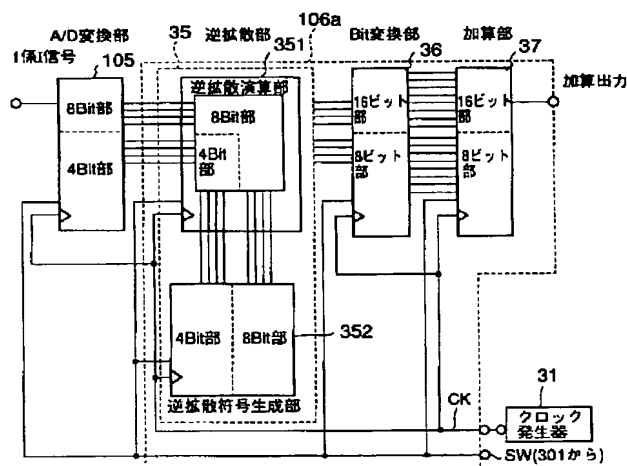
【符号の説明】

101、120	アンテナ
121	フィルタ
102、103	受信RF部
104	LPF
105	A/D変換部
106	フィンガー受信部
107	止まり木CH
108	遅延サーチ回路
109	タイミングコントローラ
110	レーキ電力合成部
111	受信音声処理部
301	CPU制御部
35	逆拡散部
36	ビット変換部
37	加算部

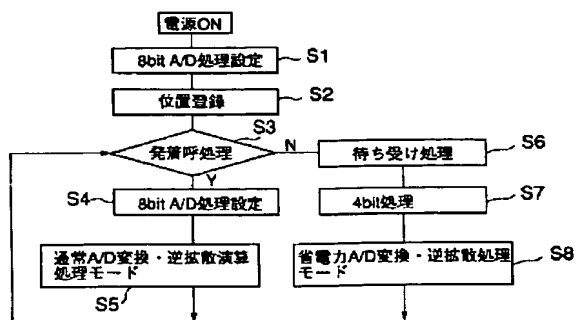
【図 1】



【図2】



【図3】



【図4】

